


Thermal trip device

Patent Number: DE3338799
Publication date: 1985-05-09
Inventor(s): GREEFE KLAUS DIPL ING (DE); BRUCKNER WERNER (DE)
Applicant(s):: BBC BROWN BOVERI & CIE (DE)
Requested Patent: ☐ DE3338799
Application: DE19833338799 19831026
Priority Number(s): DE19833338799 19831026
IPC Classification: H01H71/14
EC Classification: H01H71/14C
Equivalents:

Abstract

In order to make the temperatures on a thermo-strip (12) of a thermal trip device uniform, which trip device is constructed as a thermo-bimetallic strip or strips of a shape-memorising material and is heated directly by the current flowing through it, in each case one element (32, 35) consisting of a resistor material and/or a heat-conductor material such as an iron-chromium-aluminium alloy, or nickel-chromium alloy, or nickel-chromium-iron alloy or the like is inserted in the region of the clamping-in point and in the region of the attachment of a braided cable (27) which is used for carrying the current away from the thermo-strip (12). Since the elements (32, 35) which consist of resistor material are severely heated when an excess current flows, the heat dissipation from the thermo-strip (12) to the clamping-in point (31) and/or to the braided cable (27) is prevented, and/or conversely, the thermo-strip (12) is heated in these regions. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

00P 12257

31

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①1 DE 3338799 A1

⑤1 Int. Cl. 3:
H01H 71/14

②1 Aktenzeichen: P 33 38 799.0
②2 Anmeldetag: 26. 10. 83
④3 Offenlegungstag: 9. 5. 85

DE 3338799 A1

⑦1 Anmelder:

Brown, Boveri & Cie AG, 6800 Mannheim, DE

⑦2 Erfinder:

Greefe, Klaus, Dipl.-Ing., 6901 Wilhelmsfeld, DE;
Bruckner, Werner, 6909 Walldorf, DE

⑤6 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

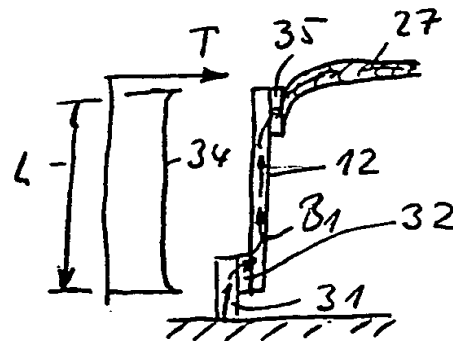
DE-PS 6 35 306
DE-OS 20 13 916
DE-OS 15 38 689
DE-OS 15 38 640
DE-GM 80 34 128

DE-Buch: H.Franken, Springer Verlag: Motorschutz, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1962, S. 32-35 und 64-69;

Patentamt

⑤4 Thermischer Auslöser

Zur Vergleichmäßigung der Temperaturen an einem Thermostreifen (12) eines thermischen Auslösers, der als Thermobimetallstreifen oder Streifen aus einem Formgedächtnismaterial ausgebildet ist und der direkt durch den ihn durchfließenden Strom geheizt wird, wird im Bereich der Einspannstelle und im Bereich der Befestigung einer zur Stromabfuhr aus dem Thermostreifen (12) dienenden Litze (27) je ein Element (32, 35) aus einem Widerstandsmaterial eingesetzt, bspw. aus Heizleitermaterial wie Eisen-Chrom-Aluminium-Legierung oder Nickel-Chrom-Legierung oder Nickel-Chrom-Eisen-Legierung oder ähnliche. Dadurch, daß bei Fließen eines Überstromes sich die Elemente (32, 35) aus Widerstandsmaterial stark erwärmen, wird die Wärmeabfuhr aus dem Thermostreifen (12) hin zur Einspannstelle (31) bzw. zur Litze (27) verhindert bzw. umgekehrt der Thermostreifen (12) in diesen Bereichen erhitzt.



DE 3338799 A1

ORIGINAL INSPECTED

BUNDESDRUCKEREI 03. 85 508 019/157

6/60

Ansprüche

5

1. Thermischer Auslöser für einen Installations-
schutzschalter, insbesondere für einen Leitungsschutz-
schalter, mit einem Streifen aus Thermobimetall oder aus
10 einem Formgedächtnismaterial, der vom Strom direkt
beheizbar ist und der an einem Ende eingespannt ist,
dadurch gekennzeichnet, daß der Streifen (12) zumindest
an seiner Einspannstelle mit einem vom Strom durchflos-
senen Widerstandsmaterial (32) versehen ist, das so
15 bemessen ist, daß es die Temperatur (T) des Thermostrei-
fens (12) bei Auftreten eines Überstromes stark erhöht.

2. Auslöser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß das Widerstandsmaterial (32) zwischen der
20 Zuleitung (31) und dem Streifen (12) angebracht ist, so
daß die Zuleitung, das Widerstandsmaterial und der
Thermostreifen in Reihe geschaltet sind.

3. Auslöser nach Anspruch 1 oder dadurch gekenn-
zeichnet, daß zwischen dem freien Ende des Thermostrei-
25 fens (12) und einer den Strom vom Thermostreifen weiter-
führenden Litze (27) ein weiteres Element (35) aus
Widerstandsmaterial vorgesehen ist.

4. Auslöser nach einem der vorigen Ansprüche,
30 dadurch gekennzeichnet, daß als Widerstandsmaterial
Heizleitermaterialien wie z.B. Eisen-Chrom-Aluminium-
oder Nickel-Chrom- oder Nickel-Chrom-Eisen-Legierungen
oder ähnliche verwendet sind.

35

5

B R O W N, B O V E R I & C I E AKTIENGESELLSCHAFT
Mannheim 24. Okt. 1983
Mp.-Nr. 648/83 ZPT/P4 - Ft/Sd

10

15

Thermischer Auslöser

Die Erfindung betrifft einen thermischen Auslöser für einen Installationsschutzschalter nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

20

Derartige thermische Auslöser können als Thermobimetallstreifen oder als Streifen aus einem Formgedächtnismaterial ausgebildet sein, der direkt oder indirekt von dem Strom beheizt wird. Derartige direkt oder indirekt beheizte Streifen werden im wesentlichen zur Entklinkung von Schaltschlössern von elektrischen Installationsgeräten, insbesondere von Leitungsschutzschaltern verwendet; die Streifen werden dabei einseitig ortsfest eingespannt und können sich am freien Ende frei ausbiegen, wodurch sie in die Verklüppungsstelle entklinken und so die Öffnung des Schaltgerätes bewirken.

25

30

Diese Schaltgeräte werden in Baureihen für einen relativ weiten Nennstrombereich konzipiert. Aus Kostengründen

35

führungsbahnen für die höchste Belastung einer Nennstromreihe ausgelegt. Die Streifen aus Thermobimetall oder Formgedächtnismaterial, auch Thermostreifen genannt, sind wie oben erwähnt, einseitig fest eingespannt, wobei ihre Arbeitstemperatur relativ hoch sein soll, um eine möglichst hohe Funktionssicherheit und eine möglichst geringe Abhängigkeit von den Umgebungstemperaturen zu erreichen. Bei der Auslegung der Thermostreifen mit Thermobimetall wird aus Kostengründen versucht, die Abmessungen für alle Nennstromstärken konstant zu halten und die Anpassung durch genormte Bimetallqualitäten zu erreichen, d.h., Bimetallstreifen gleicher Abmessung aber mit unterschiedlichen Eigenschaften zu verwenden. Eine optimale Anpassung für jeden Nennstrom ist praktisch nicht möglich.

Die heute bekannten Formgedächtnislegierungen sind bezüglich ihres spezifischen elektrischen Widerstandes sehr weit voneinander abgestuft und besitzen demgemäß stark unterschiedliche Arbeitstemperaturen, so daß mit Formgedächtnislegierungen die Anpassung an den jeweiligen Nennstrom und die jeweilige Charakteristik einer Baureihe nur über die Querschnittsabmessungen erfolgen kann.

Folgendes Problem ist bei allen Thermostreifen von besonderer Bedeutung:
Die Thermostreifen werden, wie oben erwähnt, einseitig ortsfest eingespannt; ihre freien Enden können sich ausbiegen und eine Verklüppungsstelle öffnen. Bei bekannten Leitungsschutzschaltern beispielsweise sind die Thermostreifen an einer Anschlußfahne befestigt, die eine Anschlußklemme trägt. Bei anderen Ausführungen kann der Thermostreifen an einer Platine befestigt sein, die das Schaltschloß haltet oder an einer Verlängerung am

Magnetjoch des Leitungsschutzschalters, sofern dieser ein elektromagnetisches Auslesesystem für Kurzschlußauslösungen aufweist. Im letzteren Falle müßte noch eine zusätzliche Zuleitung an den Einspeisepunkt vorgesehen sein, beispielsweise in Form einer Litze, die mit der Anschlußfahne verbunden ist, die die Anschlußklemme trägt. Am freien Ende muß dann eine weitere Litze angebracht sein, die eine freie Beweglichkeit des Thermostreifens gestattet und die der Stromabfuhr aus dem Thermostreifen dient. Sowohl an der Stromzuführungsstelle bzw. Einspannstelle als auch an der Stromabfuhrungsstelle ist das Temperaturgefälle vom Thermostreifen in die Zuleitungen sehr hoch und insbesondere bei niedrigen Nennstromstärken ist die Heizleistung oft zu gering, um die notwendige Arbeitstemperatur zu erreichen. In diesen Fällen muß der Querschnitt des Thermostreifens verringert werden oder der Thermostreifen zusätzlich indirekt beheizt werden. Nachteilig ist hierbei, daß bei Thermobimetallen die homogene Ausführung der Baureihe unterbrochen werden muß, daß ferner die Querschnittsverringeringung nur bis zur Grenze der mechanischen Stabilität im Zusammenwirken mit dem Schaltschloß durchführbar ist, und daß beim zusätzlichen Heizleiter Kosten erhöhungen entstehen, weil zusätzliche Schweißstellen, eine wärmebeständige elektrische Isolation zwischen der Heizleiterwicklung und dem Thermostreifen vorgesehen sein muß und weil ein erhöhter Platzbedarf durch die Heizwicklung erforderlich ist.

Bei Thermostreifen, die direkt beheizt werden, wird also über die Anschlußstücke bzw. die Anschlußleitungen Wärme abgeführt, da deren Temperaturniveau bei den bestimmten Betriebsfällen niedriger ist als das des Thermostreifens. Demgemäß wird sich in der Mitte des Thermostreifens eine höher Temperatur und an den Enden eine

niedrigere Temperatur einstellen. Bei Thermobimetallen erfordert die resultierende niedrigere Temperatur (gegenüber der optimal erreichbaren Temperatur) eine höhere Justierungsmannigfaltigkeit des Thermostreifens. Bei 5 Thermostreifen aus Formgedächtnislegierungsmaterial erfolgt optimal die Auslenkung in einem sehr engen Temperaturbereich annähernd sprunghaft. Wenn aber die Temperaturverteilung ungleichmäßig ist, so wird die Auslenkung eines Formgedächtnislegierungsstreifens 10 nachteilig in einem breiterem Temperaturbereich erfolgen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Thermostreifen so in ein elektrisches Schaltgerät, insbesondere einen Lei- 15 tungsschutzschalter einzubauen, daß die Temperatur über die Länge des Thermostreifens vergleichmäßig und erheblich gesteigert ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die 20 kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1.

Dadurch, daß an der Einspannstelle bzw. an der Stromzuführungsstelle und auch an der Stromabführungsstelle eine zusätzliche Wärmequelle vorgesehen ist, wird 25 erfindungsgemäß ein zusätzlicher Freiheitsgrad durch die Steuerung der Wärmeabfuhr aus dem Thermostreifen in die Zuleitungen geschaffen. Insbesondere bei Materialien mit Formgedächtnislegierung ist es möglich die Variantenvielfalt zu reduzieren und darüberhinaus auch Kosten zu 30 sparen. Es besteht auch die Möglichkeit, den Thermostreifen an unterschiedliche Nennströme optimaler anpassen zu können, in dem nämlich die Gesamttemperatur des Thermostreifens nicht nur durch seinen Querschnitt bzw. seine Charakteristik, sondern auch durch die 35 zusätzlichen Widerstandsmaterialien gesteuert werden

kann. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung kann man erreichen, daß die Temperatur über dem gesamten Thermo-
streifen annähernd konstant bleibt. Bei Thermobimetallen
ergibt sich dadurch eine größere Auslenkung und damit
eine höhere Auslösesicherheit, da insbesondere im
Bereich der Einspannstelle das Temperaturniveau höher
wird; bei Thermostreifen aus Formgedächtnismaterial wird
verhindert, daß die Sprungcharakteristik verlorengeht.

Die Widerstandsmaterialbeilagen sind dabei so ausgelegt,
daß sie selbst durch die direkte Strombeheizung eine
höhere Temperatur einnehmen, als die des Thermostrei-
fens, so daß damit dem Thermostreifen Wärme zugeführt
werden kann.

Als derartige Materialien können solche verwendet
werden, deren spezifischer Widerstand wesentlich höher
ist als derjenige des Thermostreifens, um an bzw. in
diesen Stellen die höhere Temperatur zu erzeugen. In
bevorzugter Weise kommen Heizleitermaterialien infrage,
wie zum Beispiel Eisen-Chrom-Aluminium-Legierung oder
Nickel-Chrom-Legierungen oder Nickel-Chrom-Eisen-Legie-
rungen oder ähnliche.

Da die infrage kommenden Selbstschalter niederohmig sind
und der Belastungsstrom vom Verbraucher und nicht von
dem Schutzschalter bestimmt wird, wird der Innenwider-
stand des Selbstschalters zwar leicht erhöht, da diese
Erhöhung aber nicht laststrombestimmend ist, wird der
vorteilhafte Effekt, der mit dem zusätzlichen Einsatz
des Widerstandsmaterials bewirkt wird, nicht aufgehoben.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung und
Verbesserungen ergeben sich aus den weiteren Unteran-
sprüchen.

Anhand der Zeichnung, in der zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind, soll die Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

5

Es zeigt:

- Fig. 1 eine Einsicht in einen Leitungsschutzschalter,
- Fig. 2 die Temperaturverteilung des Thermobimetalls im Leitungsschutzschalter gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine erfindungsgemäße erste Ausgestaltung mit zugehöriger Temperaturverteilung und
- Fig. 4 eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung mit zugehöriger Temperaturverteilung.

20

Der Leitungsschutzschalter gemäß Figur 1 besitzt eine Gehäuse 10 mit einem Schaltknebel 11, in dem ein Thermobimetal 12, ein zwischen Platinen angeordnetes Schaltschloß 13, ein elektromagnetischer Auslöser 14, ein Lichtbogenlöschblechpaket 15, ein beweglicher Kontakt-
hebel 16 mit daran angeformten beweglichen Kontaktstück 17 und ein Festkontaktstück 18 auf einer Lichtbogenleitschiene 19 befestigt ist, die zusätzlich mit einer Anschlußklemme 20 verbunden ist. Die andere Anschlußklemme 21 ist mit einer Anschlußfahne 22 versehen, die ins Innere des Gehäuses 10 hineinragt und an deren innerem Ende das Thermobimetal 12 mit einem Ende eingespannt ist. Das freie Ende des Thermobimetalls 12 wirkt auf einen Hebel 23 im Schaltschloß 13 ein, wodurch auf nicht weiter dargestellte Weise (durch die Wirk-

35

linien 24 angedeutet) der bewegliche Kontakthebel 17 geöffnet wird. Der elektromagnetische Auslöser öffnet über einen Schlaganker (als Linie 25 dargestellt), den beweglichen Kontakthebel 16 und wirkt zusätzlich über die strichpunktierte Linie 26 auf das Schaltschloß ein, um so den Kontakthebel bleibend zu öffnen. Das freie Ende des Thermobimetalls 12, das sich entsprechend der Charakteristik des Thermobimetalls in Pfeilrichtung A verbiegen kann, ist mit dem beweglichen Kontakthebel 16 über eine Litze 27 verbunden.

An der Einspannstelle bei E ist das Thermobimetall 12 mit der Anschlußfahne 22 mittels Löten oder Schweißen fest verbunden. Dies hat zur Folge, daß der Wärmeübergang vom Thermobimetall 12 hin zur Anschlußfahne 22 sehr groß ist, in gleicher Weise auch wie der Wärmeübergang vom Thermobimetall 12 zur Litze 27, da alle Materialien sehr gute Wärmeleiter sind. Demgemäß wird die Temperaturverteilung T über der Länge L des Thermobimetallstreifens 12 so sein, wie in Figur 2 dargestellt: Im Bereich der Einspannstelle E ist die Temperatur ebenso wie im Bereich der Anschlußstelle der Litze 27 niedriger als etwa im Bereich der Mitte des Thermobimetalls 12. Demgemäß erhält man eine Kurve 30, die es zu vergleichmäßigen gilt.

Die Figur 3 zeigt ebenso wie die Figur 4 rein schematisch die Einspannstelle E des Thermobimetalls 12. Das der Anschlußfahne 22 entsprechende Teilstück besitzt die Bezugsziffer 31; an diesem Einspannstück 31 ist ein Widerstand 32 vorgesehen bzw. befestigt und auf diesem Widerstand 32 ist das eine Ende des Thermobimetalls 12 angebracht. Der Strom fließt gemäß den Pfeilen B in das Einspannstück 31, durchfließt den Widerstand 32 und das Thermobimetall und fließt über die Litze 27 weiter.

Demgemäß wird die Temperaturverteilung über der Länge des Thermobimetalls so wie durch die Kurve 33 dargestellt: aufgrund des Widerstandsmaterials 32 wird die Temperatur im Bereich der Einspannstelle höher sein als die Temperatur im Bereich des freien Endes des Thermobimetalles 12. Sie wird demgemäß mehr oder weniger konstant sein, wobei die Temperatur im Thermobimetall im Bereich der Einspannstelle höher als im mittleren Bereich und im Bereich des freien Endes niedriger als im mittleren Bereich sein wird, weil an der Einspannstelle das Widerstandsmaterial 32 zusätzliche Wärme zuführt und an dem freien Ende die Litze 27 Wärme abführt.

Die Ausgestaltung gemäß der Figur 4 bewirkt eine weitere Vergleichmäßigung der Temperatur gemäß Kurve 34. Am Einspannstück 31 ist wieder das Widerstandsmaterial 32 und am Widerstandsmaterial 32 das Thermobimetall 12 befestigt. Am freien Ende des Thermobimetalls ist ein weiteres Widerstandsmaterial 35 angebracht, auf dem dann die Litze 27 befestigt ist. Der Strom fließt gemäß Pfeilrichtung B1 durch das Einspannstück 31, den Widerstand 32, das Thermobimetall 12, den Widerstand 35 in die Litze und von dort weiter zum beweglichen Kontaktstück. Demgemäß wird je Temperaturverteilung 34 annähernd eine Gerade sein, wobei möglicherweise im Bereich der Einspannstelle und dem freien Ende wegen des Widerstandsmaterials 32 und 35 die Temperatur geringfügig ansteigen wird. Man kann aber auch durch geeignete Bemessung der Widerstandsmaterialien 32 und 35 eine über die gesamte Länge L konstante Temperatur erreichen.

Mit den beiden Widerständen 32 und 35 wird also die Wärmeabfuhr aus dem Thermostreifen 12 in die Zu- bzw. Ableitungen so gesteuert, daß eine Vergleichmäßigung der Temperatur erreicht wird. Dies hat insbesondere bei

Materialien aus Formgedächtnislegierungen große
Vorteile: Partien, bei denen die Sprungtemperatur noch
nicht erreicht ist, während bei anderen Partien diese
schon erreicht ist, wie dies beispielsweise bei der
5 Temperaturverteilung gemäß Figur 2 der Fall sein kann,
werden insbesondere bei der Ausgestaltung gemäß Figur 4
vermieden. Demgemäß kann die erfindungsgemäße Ausgestal-
tung gemäß Figur 3 in besonders vorteilhafter Weise bei
10 Thermostreifen verwendet werden, bei denen Formgedächt-
nismaterial eingesetzt ist und die direkt beheizt
werden.

15

20

25

30

35

Nummer:	33 38 799
Int. Cl.3:	H 01 H 71/14
Anmeldetag:	26. Oktober 1983
Offenlegungstag:	9. Mai 1985

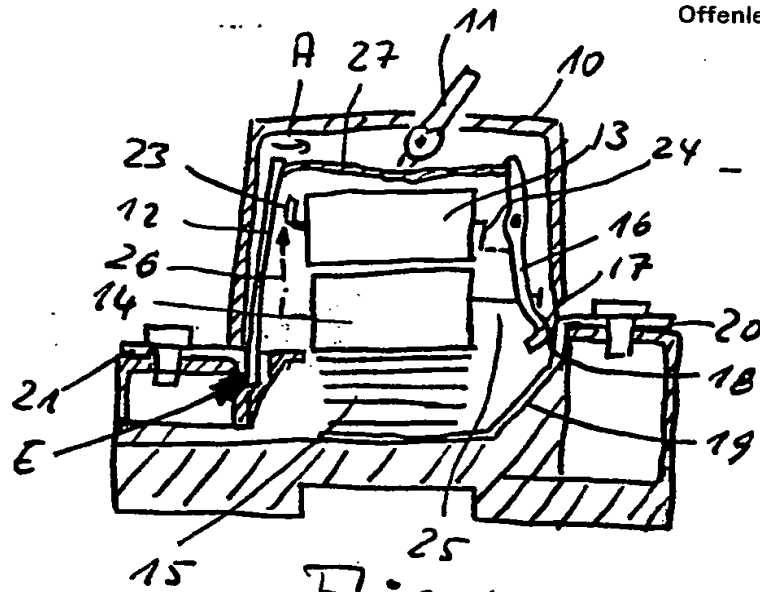


Fig. 1

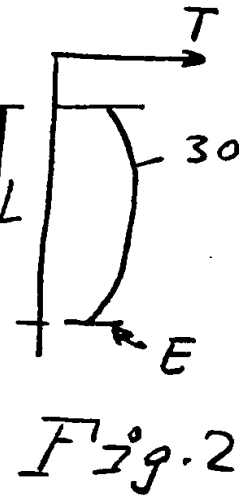


Fig. 2

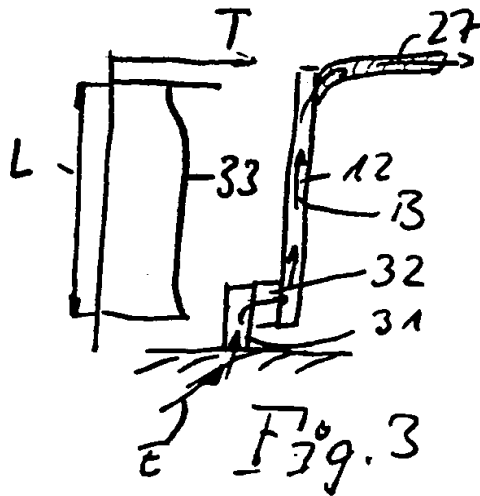


Fig. 3

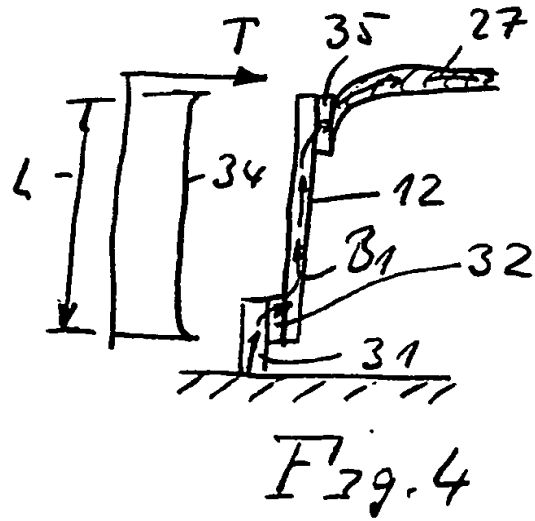


Fig. 4